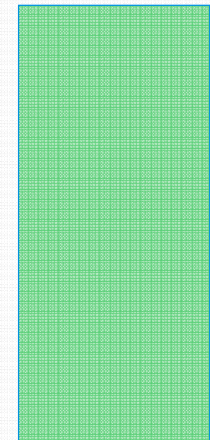


VI Konferencja Naukowo-Techniczna
Woda i ścieki w przemyśle spożywczym



**DOŚWIADCZENIA Z REALIZACJI BUDOWY
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
DLA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO
Z UWZGLĘDNIENIEM ŚCIEKÓW MLECZARSKICH**





Firma AF Projects Sp z o.o. zajmuje się usługami z zakresu projektowania, wykonawstwa oraz doradztwa technologicznego w dziedzinie oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych, przeróbki osadów ściekowych oraz produkcji energii z odpadów biodegradowalnych.

Projekty i koncepcje technologiczne:

- o Mleczarnie w : Baranowie, Chorzelach, Chodzieży, Rypinie, itp.
- o Zakład jajczarski Toruń

Projekty za granicą:

- o Mleczarnia w Próżanach – Białoruś
- o Mleczarnia w Starodubiu – Rosja

Urządzenia:

- o Sita bębnowe
- o Rurowe wymienniki ciepła
- o Zbiorniki i wyposażenie technologiczne oczyszczalni

REALIZACJE - CHODZIEŻ

Modernizacja
przyzakładowej
oczyszczalni ścieków

Rozpoczęcie –
Październik 2009

Zakończenie –
Maj 2011
(uzyskanie parametrów
ścieków - grudzień 2010)



CHODZIEŻ – ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Przepustowość oczyszczalni :
600 m³/d
- Dobowe ładunki zanieczyszczeń:
 - ChZT ścieki = 2 000 g/m³
 - ChZT serwatka = 40 000 g/m³
 - ChZT całkowite = 5 000 g/m³
 - Chlorki = 100 g/m³
 - Siarczany = 100 g/m³
- Oczyszczenie ścieków w stopniu pozwalającym na odprowadzenie do rzeki



CHODZIEŻ – UZYSKANE EFEKTY

- Poprawa jakości ścieków odpływających do odbiornika
- Zmniejszenie obciążenia komór tlenowych
- Oszczędności energetyczne związane z natlenianiem ścieków
- Zmniejszenie objętości powstających osadów o 35%
- Wykorzystanie powstającego biogazu



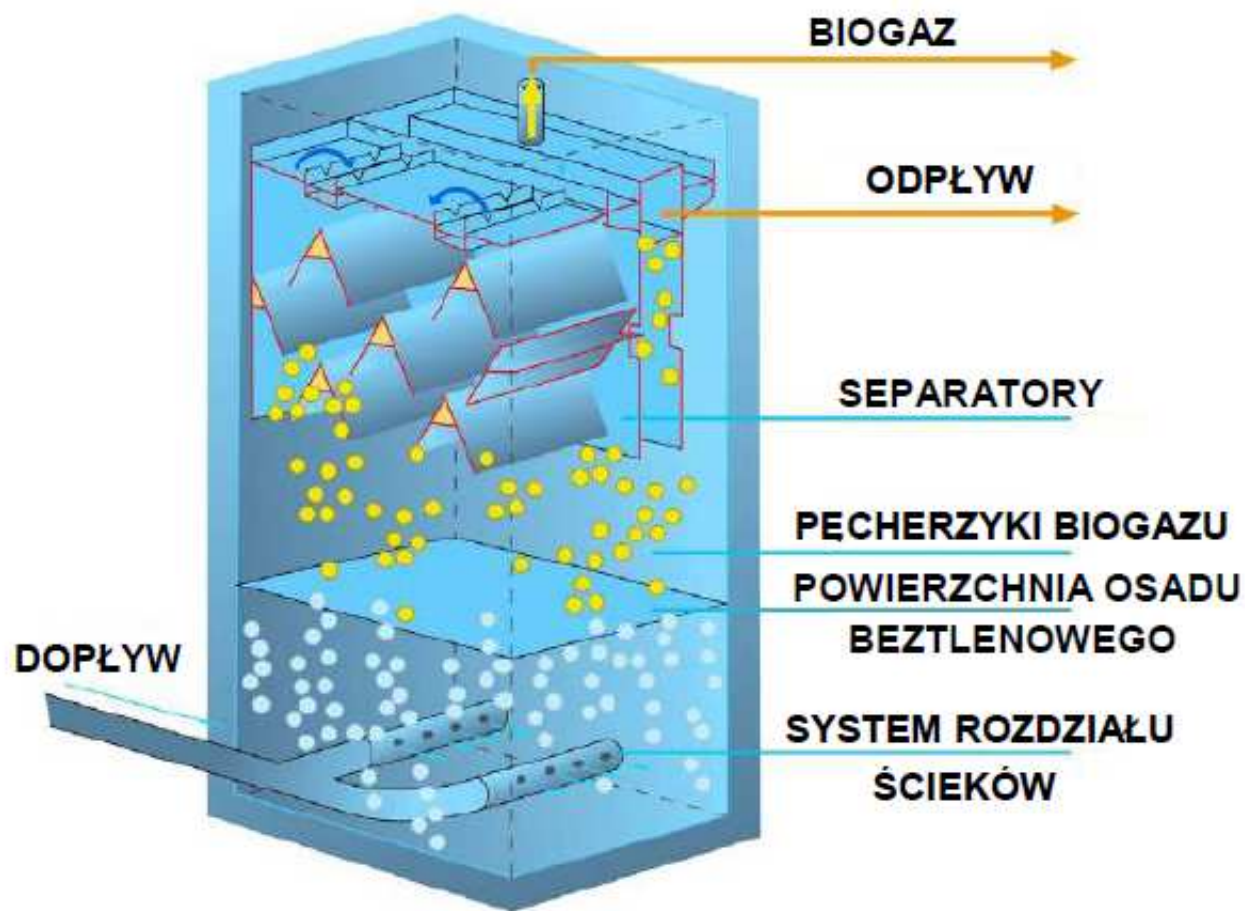
REAKTOR UASB



Dane techniczne:

- Wymiary w rzucie: 14,5x12,0m
- Głębokość całkowita: 11,0m
- Głębokość użyteczna: 10,0m
- Pojemność użyteczna: 1740m³
- Wykonanie: zbiornik żelbetowy pokryty stropem
- Obciążenie około 4,0 kgChZT/m³

Oczyszczanie beztlenowe - reaktor UASB



Binyon 2007, Barbusiński 2010

REAKTOR UASB

ZALETY

- ✓ Stopień redukcji ładunku zanieczyszczeń organicznych rzędu 70 %
- ✓ Brak części mechanicznych w reaktorze
- ✓ Stabilna praca reaktora (przy zapewnieniu odpowiedniego obciążenia reaktora ładunkiem zanieczyszczeń organicznych)

WADY

- ✓ Duża kubatura (powierzchnia)
- ✓ Wykonanie zbiornika – najczęściej beton (trudność w zapewnieniu gęstości)
- ✓ Obciążenie reaktora ładunkiem zanieczyszczeń organicznych średnio 4,0 – 7,0 kgChZT/m³

CHODZIEŻ – doświadczenia podczas realizacji

Problem z uzyskaniem gazoszczelności
zbiornika betonowego reaktora UASB



Dodatkowe koszty poniesione
na iniekcję i powłoki żywiczne

CHODZIEŻ – rozruch instalacji

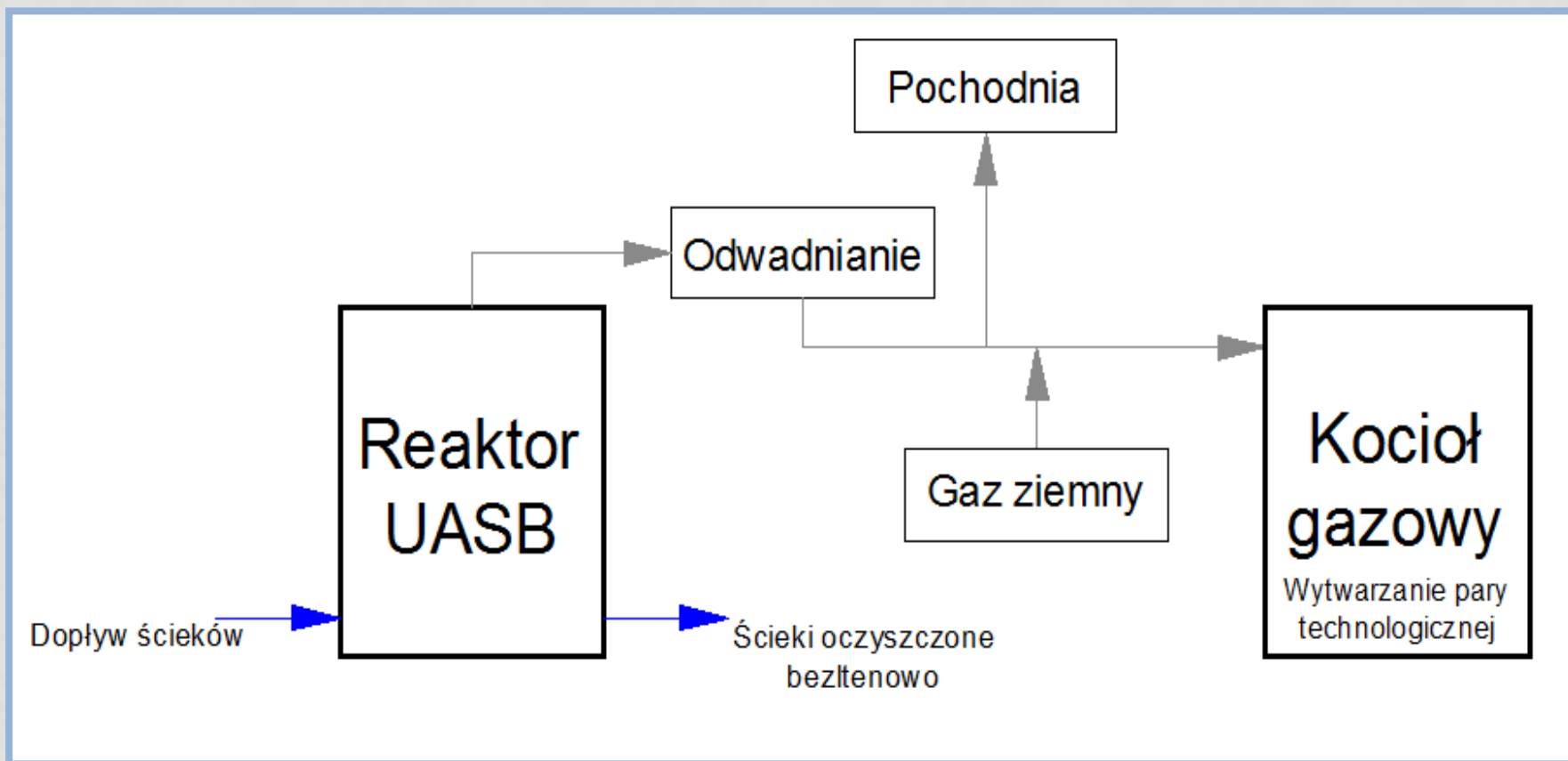
- Osad beztlenowy przywieziony z innej oczyszczalni i umieszczony w reaktorze UASB
- Do osadu doprowadzano wodę hydrantową i sukcesywnie zwiększano udział ścieków
- Dojście do pełnej zdolności/ wydajności – wymagało 14 dni od rozpoczęcia rozruchu



CHODZIEŻ – uzyskiwane parametry jakości ścieków na odpływie

Parametr	Norma [mg/l]	Wartości uzyskiwane [mg/l]
ChZT	125	40
BZT ₅	25	18
Zawiesina ogólna	35	30
Azot ogólny	30	13
Fosfor ogólny	2,0	1,4

CHODZIEŻ – wykorzystanie biogazu



REALIZACJE - RYPIN

Budowa pierwszej w Polsce
oczyszczalni dla mleczarni
wyposażonej w reaktor
beztlenowy wysokoobciążony

Rozpoczęcie –
marzec 2011 roku

Zakończenie –
wrzesień 2012 roku

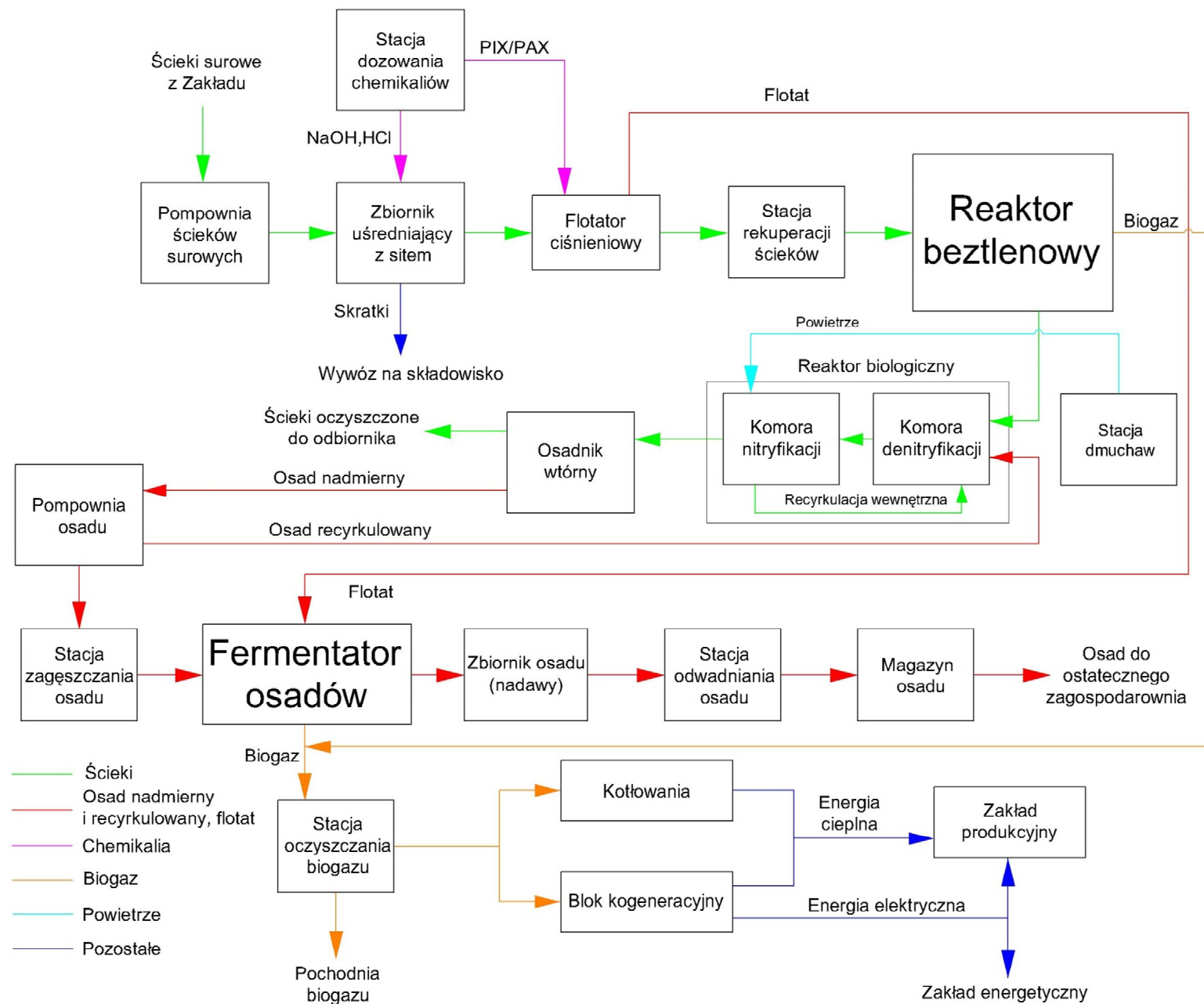


RYPIN – dane do projektowania



- Przepustowość oczyszczalni :
 $1650 \text{ m}^3/\text{d}$
- Stężenia zanieczyszczeń:
 - $\text{ChZT} = 6\,240 \text{ g/m}^3$
 - $\text{BZT}_5 = 3\,530 \text{ g/m}^3$
 - Azot ogólny = 160 g/m^3
 - Fosfor ogólny = 30 g/m^3
 - Tłuszcze = 470 g/m^3
- Oczyszczenie ścieków w stopniu pozwalającym na odprowadzenie do rzeki

Schemat układu technologicznego oczyszczania



RYPIN – uzyskane efekty

- Rozwiązanie pozwalające na ograniczenie do minimum powierzchni pod zabudowę
- Technologia pozwalająca na przechwycenie zmiennych, wysokich ładunków zanieczyszczeń
- Kompleksowe rozwiązanie problemu osadów ściekowych
- Prosta obsługa obiektów i urządzeń oczyszczania ścieków
- Pełna rejestracja danych umożliwiających kontrolę procesów oczyszczania ścieków, gospodarki osadowej i gospodarki biogazem



OCZYSZCZANIE WSTĘPNE



Sito bębnowe – automatyczne



Stacja flotacji ciśnieniowej



Betonowy zbiornik uśredniający
– objętość ok. 620 m³

OCZYSZCZANIE BEZTLENOWE

REAKTOR BEZTLENOWY

- Objętość: 300 m³
- Wysokość : 24 m
- Średnica: 4 m
- Maksymalna ilość osadu beztlenowego: 165 m³

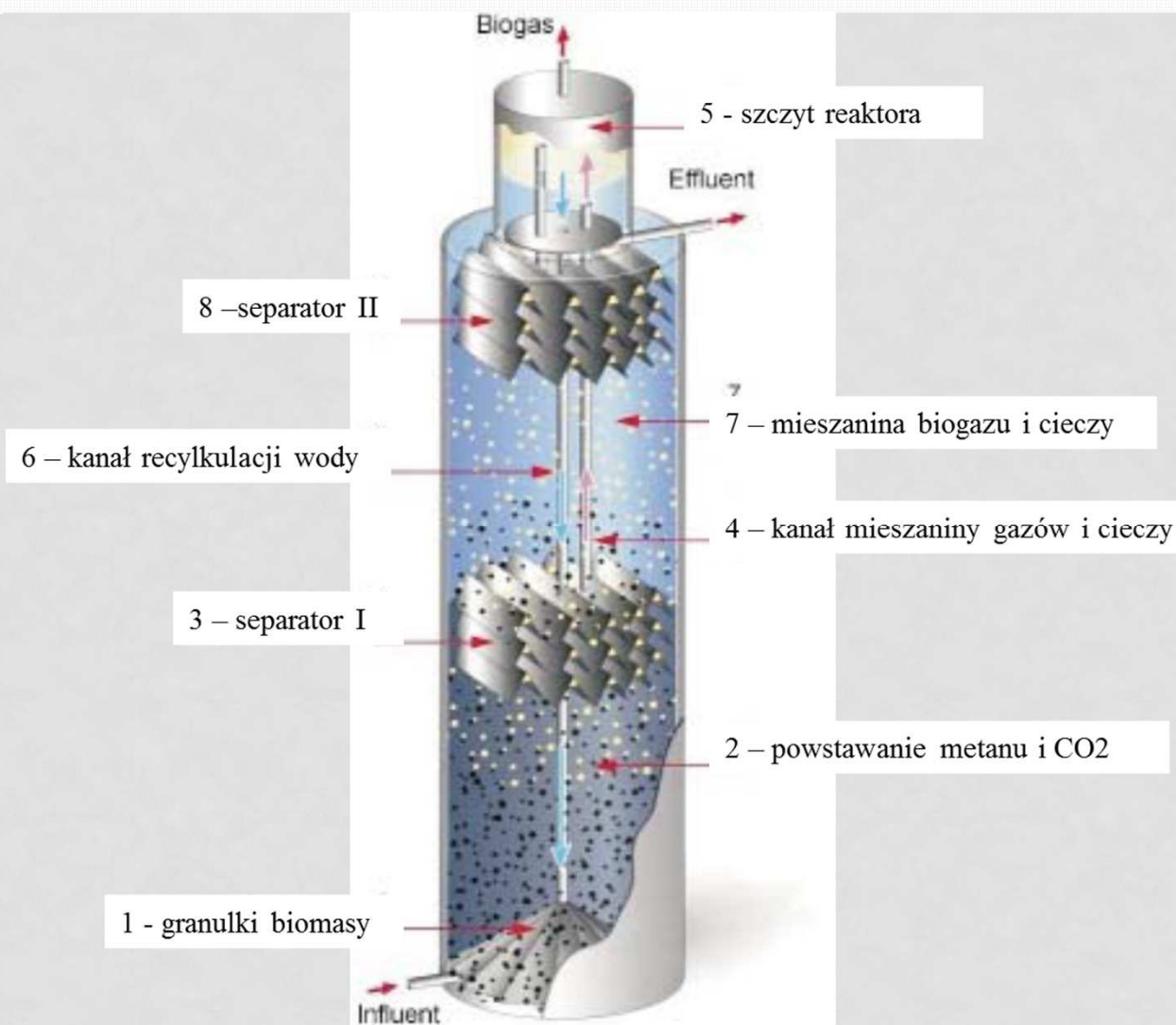
Redukcja ChZT 85% przy temperaturze pracy 38 °C

Produkcja biogazu:
0,50 m³ /kg ChZT usuwanego



Oczyszczanie beztlenowe

- reaktor wieżowy wysokoobciążony



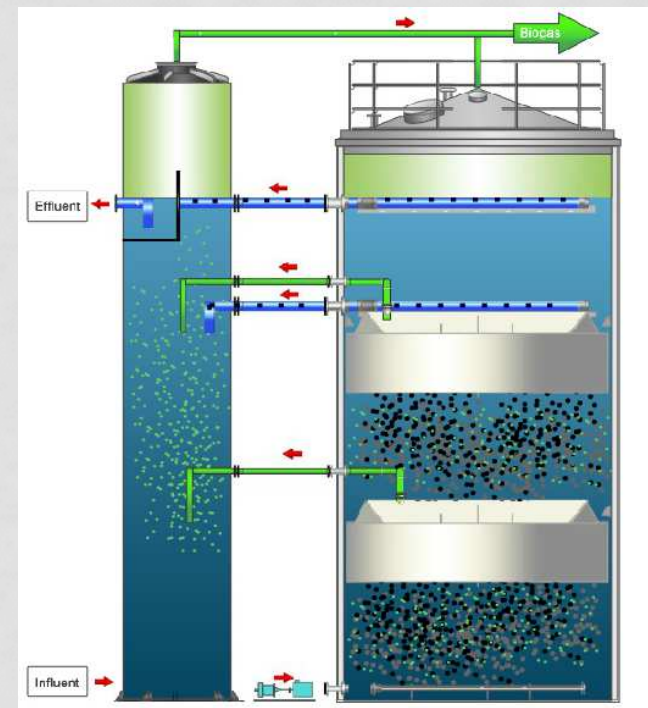
REAKTOR WIEŻOWY WYSOKOOBCIĄŻONY

ZALETY

- ✓ Stopień redukcji ładunku zanieczyszczeń organicznych rzędu 85 %
- ✓ Wykonanie zbiornika – stal
- ✓ Smukłość zbiornika – oszczędność miejsca pod zabudowę
- ✓ System samoregulujący poprzez wykorzystanie wewnętrznej recyrkulacji
- ✓ Obciążenie reaktora ładunkiem zanieczyszczeń organicznych – $11,0 - 30,0 \text{ kgChZT/m}^3$

WADY

- ✓ Konieczność dokładnej kontroli procesu oczyszczania



Oczyszczanie beztlenowe

ZALETY:

- ✓ Możliwość produkcji biogazu i wykorzystanie go w celach energetycznych,
- ✓ Niewielki przyrost osadu beztlenowego w porównaniu z metodami tlenowymi,
- ✓ Możliwość usuwania bardzo dużych ładunków zanieczyszczeń organicznych w przypadku zastosowania nowoczesnych wysoko obciążonych reaktorów beztlenowych
- ✓ Obniżenie kosztów eksploatacji oczyszczalni – poniżej 2,00 zł/m³

OCZYSZCZANIE TLENOWE

Komora mieszania



- Objętość: 280 m³
- Wyposażenie: mieszadło zatapialne z konstrukcją wsporczą, sonda tlenowa

Komora napowietrzania



- Objętość: 720 m³
- Wyposażenie: ruszt napowietrzający drobnopęcherzkowy, sonda tlenowa

OCZYSZCZANIE TLENOWE

Osadniki wtórne podłużne

- Objętość: 345 m³
- Wyloty typu Stengel
- Wyposażenie każdego osadnika – zgarniacz powierzchniowy i denny
- Pompy recyrkulacji zewnętrznej osadu i osadu nadmiernego zlokalizowane w budynku technologicznym



GOSPODARKA OSADOWA

Wydzielona komora fermentacyjna

- Objętość: ok. 1000m³
- Średnica: 11m
- Wysokość użyteczna: 12,1m
- Wyposażenie – mieszadło o osi pionowej, poziomowskaz osadu, bezpieczniki cieczowy i mechaniczny
- Pompy śrubowe recyrkulacji zewnętrznej osadu zlokalizowane w budynku technologicznym



GOSPODARKA OSADOWA

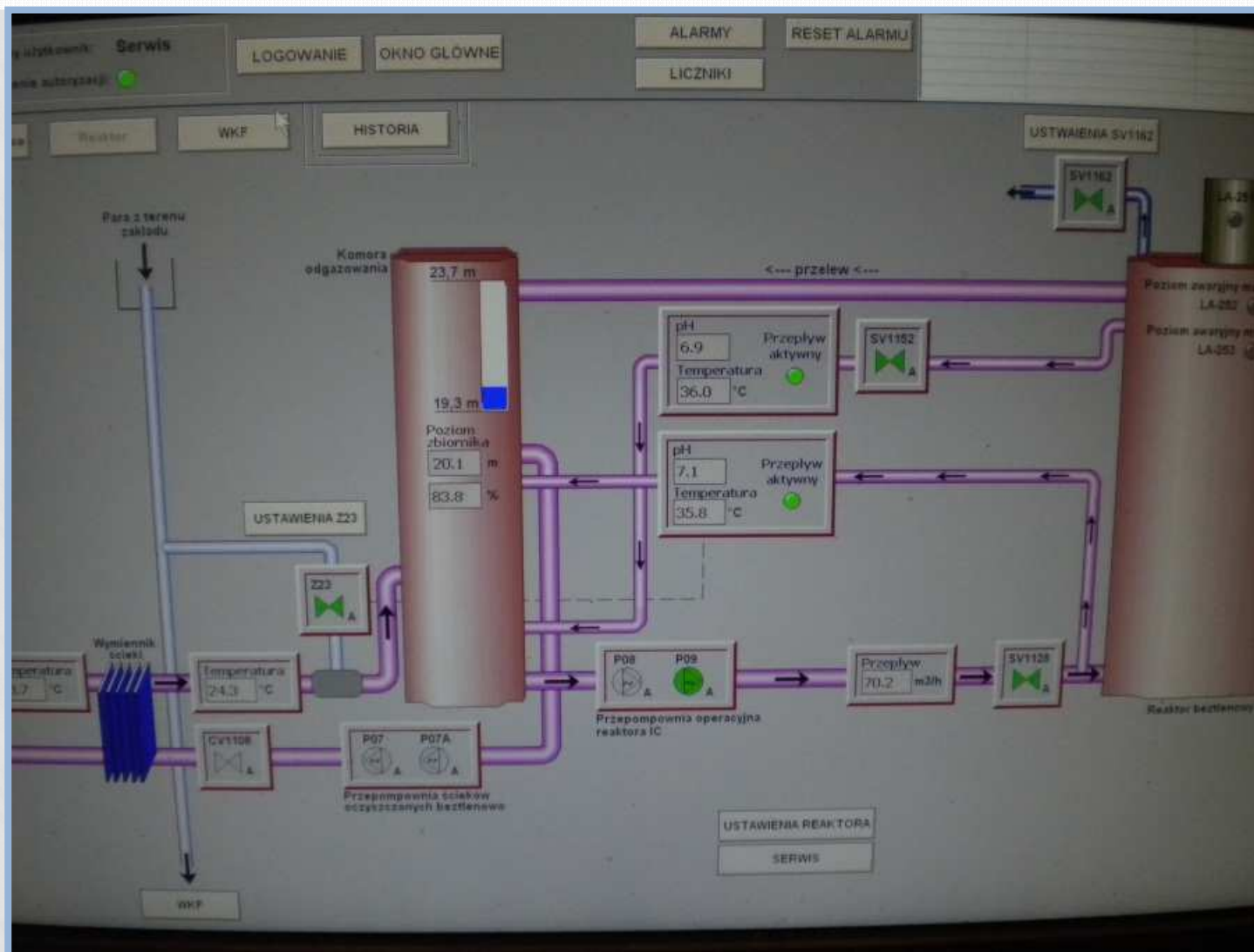
Stacja odwadniania osadu

- Prasa taśmowa, przepustowość od 5 do 15 m³/h
- Automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu
- Śrubowa pompa polielektrolitu
- Pompa osadu (nadawy)
- Mieszacz statyczny
- Zespół odzysku wody płuczającej



Dobowa ilość osadu odwodnionego – 4,56 m³/d

AUTOMATYKA, STEROWANIE, WIZUALIZACJA



RYPIN – doświadczenia podczas realizacji

Stabilizacja gruntu
185 pali betonowych
głębokość ok. 9 m



Rekuperacja ciepła
- Wypróbowano 3 rodzaje
wymienników ciepła: płytowy,
spiralny i rurowy

RYPIN – doświadczenia podczas realizacji



ROZRUCH INSTALACJI

Rozruch :

- Mechaniczny
- Hydrauliczny
- Technologiczny



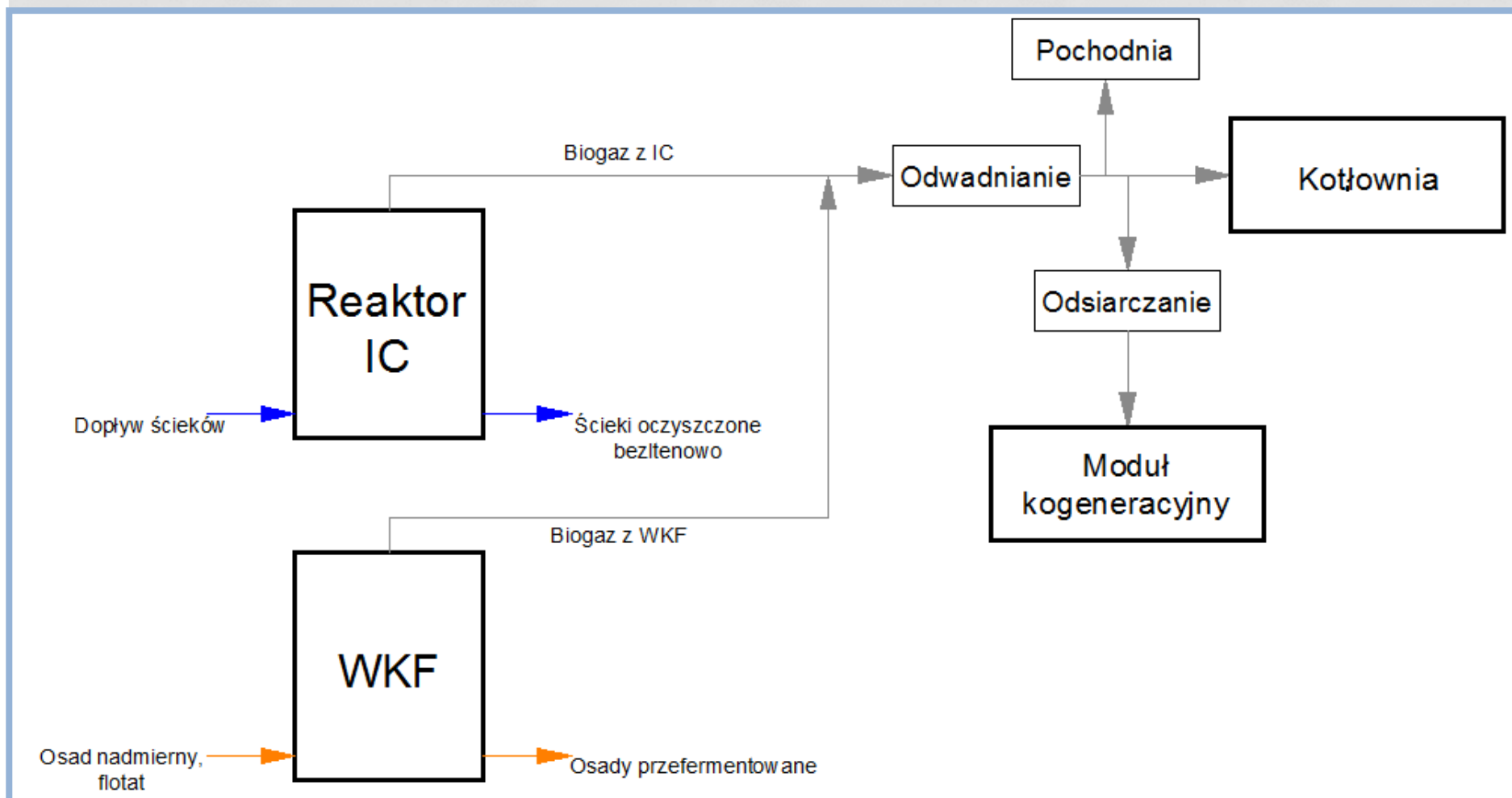
Rozruch oczyszczalni prowadzony był w 3 etapach:

1 – rozruch części mechanicznej i tlenowej (zaszczepienie osadem czynnym ze starego obiektu oczyszczania)

2 – rozruch części beztlenowej (przywóz 165m³ osadu beztlenowego do reaktora)

3 – rozruch części osadowej oczyszczalni – WKF (zaszczepienie osadem przefermentowanym z oczyszczalni ścieków we Włocławku)

RYPIN – wykorzystanie biogazu



RYPIN - PARAMETRY

Parametr	Norma [mg/l]	Wartości uzyskiwane [mg/l]
ChZT	$< 125 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$30 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
BZT ₅	$< 25 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$9 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
Azot ogólny	$< 30 \text{ gN}/\text{m}^3$	$10 \text{ gN}/\text{m}^3$
Fosfor ogólny	$< 2 \text{ gP}/\text{m}^3$	$0,6 \text{ gP}/\text{m}^3$
Tłuszcze	$< 20 \text{ g}/\text{m}^3$	$2 \text{ gO}_2/\text{m}^3$

Koszt oczyszczenia 1 m³ ścieków = 1,70 PLN

VI Konferencja Naukowo-Techniczna
Woda i ścieki w przemyśle spożywczym



**DOŚWIADCZENIA Z REALIZACJI BUDOWY
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
DLA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO
Z UWZGLĘDNIENIEM ŚCIEKÓW MLECZARSKICH**

